

PAT-NO: JP404368167A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04368167 A

TITLE: ELECTRONIC DEVICE

PUBN-DATE: December 21, 1992

INVENTOR- INFORMATION:

NAME

OMURA, MASAYOSHI

INT-CL (IPC): H01L025/065, H01L025/07, H01L025/18

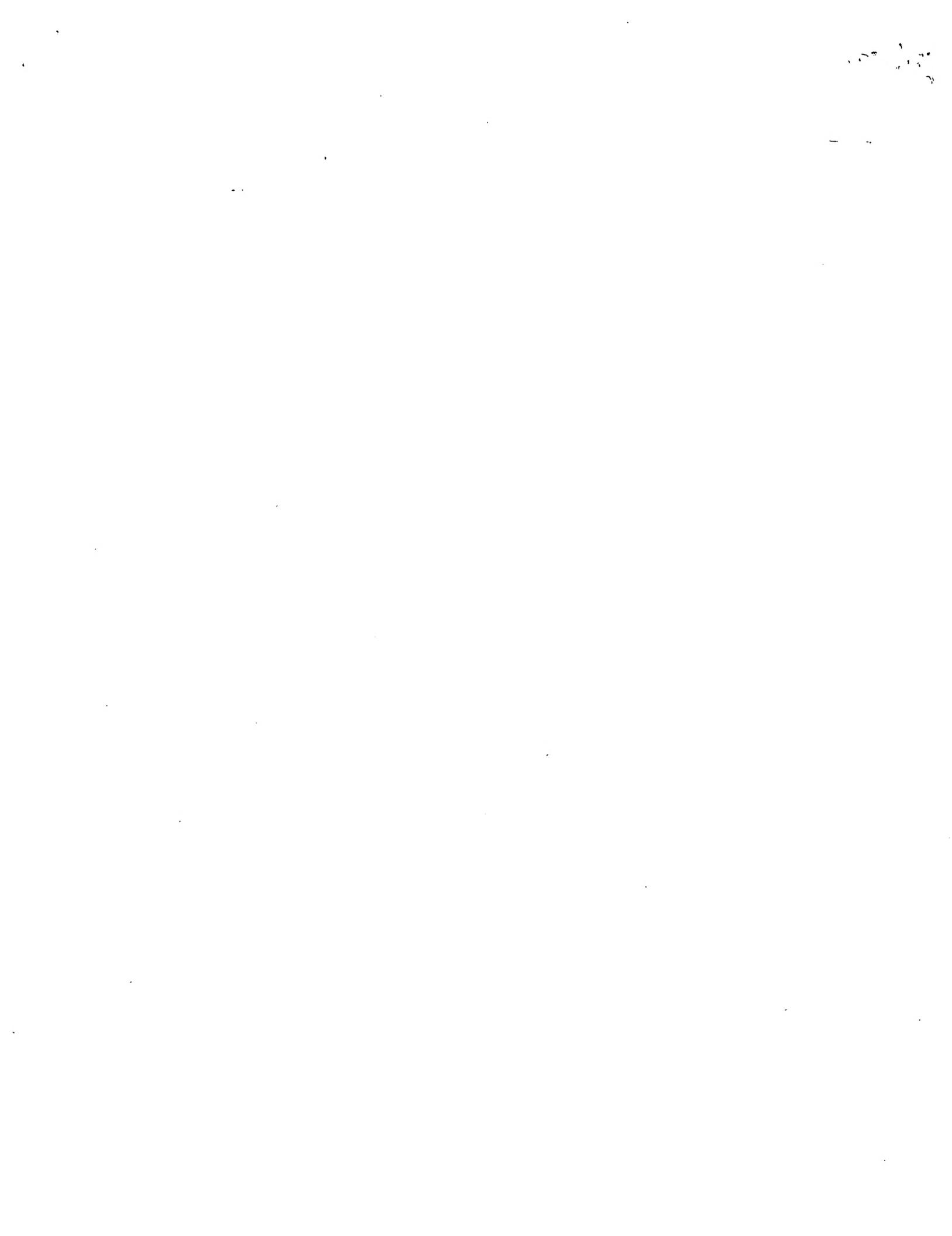
US-CL-CURRENT: 257/666, 257/777, 257/778

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve easiness of manufacture and also improve mounting density in an electronic device combining IC chips such as an LSI chip.

CONSTITUTION: A plurality of IC chips 10, 20 are fixed and electrically connected by a plurality of connecting materials with the electrode forming surfaces directioned inside for the face-to-face arrangement. Moreover, electrical terminals such as leads 32 connected to at least one integrated circuit of the IC chips 10 and 20 are led to outside from the space between chips. Each connecting material is formed by protruding electrodes 16, 26 and electrode connecting portion 36. The face-to-face bonding can be done easily by previously providing the protruding electrodes 16, 17, 26, 27 in the chip side or lead side. In addition, a high density mounting can be realized by stacking and bonding a plurality of chip sets 50.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-368167

(43)公開日 平成4年(1992)12月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 25/065  
25/07  
25/18

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7220-4M H 0 1 L 25/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数3(全8頁)

(21)出願番号 特願平3-170485

(22)出願日 平成3年(1991)6月14日

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 大村 昌良

静岡県浜松市中沢町10番1号ヤマハ株式会  
社内

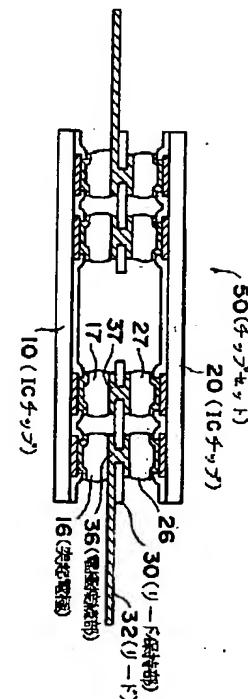
(74)代理人 弁理士 伊沢 敏昭

(54)【発明の名称】 電子装置

(57)【要約】

【目的】 LSIチップ等のICチップを組合せた電子装置において、製造容易性を改善すると共に実装密度の向上を図る。

【構成】 複数のICチップ10, 20を電極形成面を内側にして対向配置した状態で複数の接続体により固定し且つ電気接続すると共に、ICチップ10及び20の少なくとも一方の集積回路に接続されたリード32等の電気端子をチップ間の空間から外方に導出する。各接続体は、突起電極16, 26及び電極接続部36等により構成される。突起電極16, 17, 26, 27等をチップ側又はリード側に予め設けておくことによりフェース・トウ・フェースで簡単にボンディングを行なえる。また、このように構成されたチップセット50を複数重ねて接着することで高密度の実装が可能になる。



1  
【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 一方の主面に第1の集積回路及びこの回路の複数の電極が形成された第1の集積回路チップと、(b) この第1の集積回路チップの一方の主面に対向し且つ接近して配置される第2の集積回路チップであって、前記第1の集積回路チップの一方の主面と対面する一方の主面には第2の集積回路が形成され且つこの回路の複数の電極が前記第1の集積回路の複数の電極に対応して形成されているものと、(c) 前記第1及び第2の集積回路チップを前記対向し且つ接近した配置状態に固定すると共に両集積回路チップの対応する電極同士をそれぞれ電気的に接続するように両集積回路チップ間に介在配置された複数の接続体と、(d) 前記第1及び第2の集積回路チップの間で前記第1及び第2の集積回路のうち少なくとも一方のものに電気的に接続され、両集積回路チップの間から外方に導出された複数の電気端子とをそなえた電子装置。

【請求項2】 (a) 一方の主面に第1の集積回路及びこの回路の複数の電極が形成された第1の集積回路チップと、(b) この第1の集積回路チップの一方の主面に対向し且つ接近して配置される第2の集積回路チップであって、前記第1の集積回路チップの一方の主面と対面する一方の主面には第2の集積回路が形成され且つこの回路の複数の電極が前記第1の集積回路の複数の電極に対応して形成されているものと、(c) 前記第1及び第2の集積回路チップを前記対向し且つ接近した配置状態に固定すると共に両集積回路チップの対応する電極同士をそれぞれ電気的に接続するように両集積回路チップ間に介在配置された複数の接続体と、(d) 前記第1及び第2の集積回路チップの間で前記第1及び第2の集積回路のうち少なくとも一方のものに電気的に接続され、両集積回路チップの間から外方に導出された複数の電気端子と、(e) 前記第1及び第2の集積回路チップの間で前記第1及び第2の集積回路の各一部又は全部を気密封止するように両集積回路チップの間に介在配置された封止体とをそなえた電子装置。

【請求項3】 (a) 一方の主面に第1の集積回路及びこの回路の複数の電極が形成された第1の集積回路チップと、(b) この第1の集積回路チップの一方の主面に対向し且つ接近して配置される第2の集積回路チップであって、前記第1の集積回路チップの一方の主面と対面する一方の主面には第2の集積回路が形成され且つこの回路の複数の電極が前記第1の集積回路の複数の電極に対応して形成されているものと、(c) 前記第1及び第2の集積回路チップを前記対向し且つ接近した配置状態に固定すると共に両集積回路チップの対応する電極同士をそれぞれ電気的に接続するように両集積回路チップ間に介在配置された複数の接続体と、(d) 前記第1及び第2の集積回路チップの間で前記第1及び第2の集積回路のうち少なくとも一方のものに電気的に接続され、両集

積回路チップの間から外方に導出された複数の電気端子とを有するチップセットを複数個そなえ、これらのチップセットを前記電極が形成された主面とは反対側の主面にて重ね合せ且つ接着したことを特徴とする電子装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、LSIチップ等の複数のIC(集積回路)チップを組合せた電子装置に関し、複数のICチップを電極形成面を内側にして対向配置した状態で突起電極等の複数の接続体により固定し且つ電気接続したことにより製造容易性を改善すると共に実装密度の向上を図ったものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、ICチップを組合せた電子装置としては、図15～16に示すようにリードフレーム1のチップ保持部1Aの一主面及び他主面にICチップ2及び3をそれぞれ裏面にて固定すると共にICチップ2及び3の電極をボンディングワイヤ4及び5によりそれぞれリード1a及び1bに接続し、樹脂体6によりICチップ2、3、チップ保持部1A、ボンディングワイヤ4、5及びリード1a、1bのチップ近傍部分をモールド封止したものが知られている(例えば実開平2-54248号公報参照)。

【0003】 また、別の従来装置としては、図17に示すようにリード1a、1bから分岐した上下のチップ保持部1A、1Bに図15～16で述べたと同様にICチップ2A及び3Aと2B及び3Bとをそれぞれ固定すると共にこれらのチップをボンディングワイヤ4A及び5Aと4B及び5Bとによりリード1a、1bにそれぞれ接続し、樹脂体6によりICチップ2A、3A、2B、3B、チップ保持部1A、1B、ボンディングワイヤ4A、5A、4B、5B及びリード1a、1bのチップ近傍部分をモールド封止したものが知られている(前掲公報参照)。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 図15～16の電子装置によると、2チップを重ねて結合したことで実装密度の向上が可能であるが、製造が容易でないという問題点がある。すなわち、ICチップ2及び3はいずれも電極形成面を外側に向けた状態でチップ保持部1Aに取付けられるため、電極形成面やボンディングワイヤを損傷しないよう特別の注意を払って取扱う必要があり、特に一方のICチップ2についてワイヤボンディングが終了した後他方のICチップ3についてワイヤボンディングを行なうときはICチップ2の電極形成面やボンディングワイヤを傷つけないよう保護するのが容易でない。

【0005】 また、図17の装置によると、図15～16の装置と同様の問題点がある他、組立作業について作業性を良くするためチップ保持部1A及び1Bの間隔を広くとる必要があり、外形が大型化する不都合を免れな

い。

【0006】この発明の目的は、製造容易で実装密度の高い電子装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明による電子装置は、(a)一方の主面に第1の集積回路及びこの回路の複数の電極が形成された第1の集積回路チップと、(b)この第1の集積回路チップの一方の主面に対向し且つ接近して配置される第2の集積回路チップであって、前記第1の集積回路チップの一方の主面と対面する一方の主面には第2の集積回路が形成され且つこの回路の複数の電極が前記第1の集積回路の複数の電極に対応して形成されているものと、(c)前記第1及び第2の集積回路チップを前記対向し且つ接近した配置状態に固定すると共に両集積回路チップの対応する電極同士をそれぞれ電気的に接続するように両集積回路チップ間に介在配置された複数の接続体と、(d)前記第1及び第2の集積回路チップの間で前記第1及び第2の集積回路のうち少なくとも一方のものに電気的に接続され、両集積回路チップの間から外方に導出された複数の電気端子とをそなえている。

【0008】このような構成において、複数の電気端子は、複数の接続体から導出してもよいし、あるいはこれらの接続体とは別の突起電極等から導出してもよい。

【0009】この発明の構成にあっては、第1及び第2の集積回路チップの間で第1及び第2の集積回路の各一部又は全部を気密封止するように両集積回路チップの間に封止体を配置してもよい。

【0010】また、上記のように第1及び第2の集積回路チップ、複数の接続体、複数の電気端子等を組合せたチップセットを複数個設け、これらのチップセットを電極が形成された主面とは反対側の主面にて重ね合せ且つ接着してもよい。

【0011】

【作用】この発明の構成によれば、第1及び第2の集積回路チップを電極形成面を内側にしてフェース・トウ・フェースで接続するので、電極形成面等の損傷を回避するのが容易であり、しかもフェースダウンボンディング等により簡単に接続作業を行なえる。また、2チップを対向・接近させて電極接続を行なうので、実質的に1チップ分の占有面積で足りると共に図15～16のものに比べて厚さが薄くなり、実装密度が向上する。

【0012】その上、上記したように2つの集積回路チップ間に封止体を設けると、信頼性を向上させることができ、所望により封止用のパッケージを省略又は簡略化することができる。

【0013】さらに、上記したように複数のチップセットを電極形成面とは反対側の面で重ね合せて接着すると、チップセット間の距離を接着材層の厚さ程度にまで小さくできるので、図17のものに比べて実装密度が大

幅に向上する。

【0014】

【実施例】図1は、この発明の一実施例による電子装置としてのチップセット50の断面構造を示すものであり、このチップセット50は、突起電極16、17等を有する第1のICチップ10と、突起電極26、27等を有する第2のICチップ20と、リード32、電極接続部36、37等を有するリード保持部30とをそなえている。

【0015】ICチップ10は、図2に一例を示すようにシリコン等の半導体基板10Aの一方の主面に所望の集積回路11及びこの回路の多数の突起電極16、17、18a、18bを形成したものである。ここで、突起電極16は、チップ間接続兼外部導出用のもの、突起電極17は、チップ間接続専用のもの、突起電極18a、18bは、チップ間接続の機械的強度を増すためのダミー電極(通電しない電極)である。なお、突起電極17、18a、18bは場合によっては省略してもよい。

【0016】各突起電極は、一例を突起電極16について図3に示すように形成される。すなわち、基板10Aの表面を覆うシリコンオキサイド等の絶縁膜12の上に突起電極16の下地となる電極を形成した後、この下地電極の上にメッキ法、ハンダ法、転写パンプ法等の公知の方法により突起電極16を形成する。下地電極は、例えば第1及び第2の金属層13及び15を保護絶縁膜14の接続孔を介して積層して成るもので、絶縁膜12の上に金属層13を覆って絶縁膜14を形成した後、絶縁膜14に接続孔を形成し、この接続孔を介して金属層13に接続されるように金属層15を形成することにより得られる。第1の金属層13は、集積回路11の配線に接続されているもので、例えばAl又はAl合金からなる。また、第2の金属層15は、耐腐食性及び耐酸化性を有すると共に第1の金属層13及び突起電極16と密着性(ぬれ性)が良い金属(例えばTi、Ni、Cr、Cu、Pd、Au、Pt等)からなるものである。なお、耐酸化性や密着性を一層向上させるために第2の金属層15を多層構造にしてもよい。

【0017】ICチップ20は、上記したICチップ10と同様に構成されるもので、一方の主面には図2に示したと同様の集積回路が形成され且つこの回路の26、27等の多数の突起電極が図2の突起電極16、17、18a、18b等に対応して形成されている。ICチップ10及び20のサイズは、ほぼ同じに示してあるが、異なっていてもよい。

【0018】リード保持部30は、図4～5に一例を示すようにキャリアテープ31を用いて製作される。キャリアテープ31は、ポリイミド等の樹脂からなるもので、その一方の主面には中央孔33を取りむるように多数のリード32が設けられている。また、中央孔33の周

5

図には、多数の電極接続部 36, 37, 38a, 38b が設けられており、各電極接続部は、図 5 に示すようにキャリアテープ 31 の一方の正面から他方の正面に貫通するように形成されている。

【0019】電極接続部 36 は、チップ間接続兼外部導出用のものであり、それぞれリード 32 に接続されている。電極接続部 37 は、チップ間接続専用のもの、電極接続部 38a, 38b は、前述のダミー電極 18a, 18b とそれぞれ接続されるものである。電極接続部 38a, 38b については、チップ間接続が不要であるため、キャリアテープ 31 の両正面間を貫通した形にせず、各正面毎に独立の接続部を形成してもよい。なお、電極接続部 37, 38a, 38b は場合によっては省略してもよい。

【0020】リード 32 及び各電極接続部は、例えば Cu 等の金属からなり、その表面には金、スズ等がメッキされている。これは、突起電極とのぬれ性を良くするために、酸化されやすい銅の表面を保護するためである。

【0021】キャリアテープ 31 には、中央孔 33 の他に、リード露呈孔 34a～34d 及び送り孔 35A, 35B が設けられている。中央孔 33 は、キャリアテープ 31 の湾曲時にチップ面に当る部分をなくすためのもので、チップ面に当るおそれがないときは省略してもよい。リード露呈孔 34a～34d は、リード 32 の切断及び折り曲げを容易にするためのもの、送り孔 35A, 35B は、キャリアテープ 31 を巻取ったり、チップボンディング時に位置決めに用いたりするものである。

【0022】リード保持部 30 は、キャリアテープ 31 を切断線 39 に沿って切断することにより同テープから分離される。通常は、このような分離作業に先立って IC チップ 10, 20 をリード保持部 30 にボンディングする。

【0023】チップボンディングにあたっては、図 1 に示すように IC チップ 10 及び 20 をリード保持部 30 に対してフェース・トウ・フェースにて加熱・圧着する。キャリアテープ 31 をポリイミド等の耐熱性ある樹脂で形成しておけば、300～350°C まで変質せず使用できるため、加熱を十分に行なうことができ、突起電極をハンダで形成しても容易に溶融・接着を行なえる。なお、IC チップ 10 及び 20 の接着は、同時でもよいし、別々でもよい。

【0024】チップボンディングの後、キャリアテープ 31 からリード保持部 30 を切断・分離すると、図 1 に示すようなチップセット 50 が得られる。このようなチップセット 50 では、IC チップ 10 及び 20 の集積回路が並列接続されることになるが、各チップ毎に独立に集積回路を動作させるためには、次の (イ) 又は (ロ) のいずれかの方法を採用することができる。

【0025】(イ) IC チップ 10 又は 20 において少なくとも 1 つのリードに対する電気接続を切断又は非接

6

続状態としておくことにより各チップを異なるリード数にて動作させる。

【0026】(ロ) IC チップ 10 及び 20 のうち少なくとも一方のものに特別な信号に応答して該一方のものを動作可能とする回路を予め集積化しておく。

【0027】図 6 は、チップセット 50 の取付構造の一例を示すものである。IC チップ 10, 20 及びリード保持部 30 を含むチップセット 50 は、電気端子としての多数のリード 32 が四方に導出されている。配線基板 10 (又はパッケージ基板) 40 の正面には、リード 32 に対応して多数の配線層 42 が設けられると共に各配線層毎にボンディングパッドとしての電極層 44 が設けられている。各リード 32 は、対応する配線層 42 の電極 44 に熱圧着等により接続される。

【0028】チップセット 50 上には他のチップセットを重ねて配置し、そのリードを基板 40 上の配線層に接続してもよい。また、チップセット 50 の上下の面にはヒートシンクを接触して配置することもでき、このようにすれば発熱量の多い集積回路にも十分に対処することができる。

【0029】図 7 は、チップセットを収納したパッケージ構造の一例として複数のチップセットを PGA (ピングリッドアレイ) パッケージに収納した構成を示すものである。

【0030】パッケージ基板 60 には、中央部を取囲むように例えば 3 段階的に複数のピン 64A, 64B, 64C が設けられており、2 及び 3 段目のピン 64B, 64C は基板 60 上で絶縁枠 62B, 62C をそれぞれ貫通して各々の枠の上部に現われるよう配置されている。

【0031】基板 60 の中央部には、図 1 に示したような例えば 3 つのチップセット 50A, 50B, 50C が重ねて配置される。チップセット 50A は下面において基板 60 の表面に接着材層 66a により接着されると共に各リード 52A が 1 段目の対応するピン 64A の内方端部に接続される。チップセット 50B は下面及び上面においてチップセット 50A の上面及びチップセット 50C の下面にそれぞれ接着材層 66b, 66c により接着されると共に各リード 52B が 2 段目の対応するピン 64B の内方端部に接続される。チップセット 50C の各リード 52C は 3 段目の対応するピン 64C の内方端部に接続される。

【0032】基板 60 上には、チップセット 50A～50C、ピン 64A～64C、絶縁枠 62B, 62C 等を覆うようにキャップ 68 が配置される。キャップ 68 の下端部を接着材層 66d により基板上面に固定することによりキャップ内の物体が気密封止される。なお、接着材層 66a～66d としては、樹脂、ハンダ、ペースト等のうち任意のものを用いることができる。

【0033】上記実施例において、リード保持部 30 と

しては、キャリアテープ31から分断した部材を用いる代りに、アルミナ等のセラミック板、樹脂等の薄板を用いることもできる。

【0034】図8は、この発明の他の実施例によるチップセット100を示すもので、このチップセットの特徴は、第1に突起電極及び配線層（電気端子）を有する配線保持部をリード保持部の代りに用いるようにしたことであり、第2にICチップ間に封止体を配置するようにしたことである。

【0035】チップセット100は、メタルシール部91A、配線層92、突起電極94、95、104、105、封止用突起部96、106、電極接続部101、102、突起連結部103等を有する配線保持部90と、ICチップ70、80とをそなえている。

【0036】ICチップ70は、図9に一例を示すように半導体基板70Aの一方の正面に所望の集積回路71と、この回路を取り囲む封止用金属部76と、回路71の配線に接続された多数の電極（ボンディングパッド）75とを形成したものである。各電極75は、チップ間接続兼外部導出用のものである。各電極75及び封止用金属部76は、互いに同様の積層構造を有するもので、図3で述べた下地電極と同様にして図10に示すように形成される。すなわち、基板70Aの表面を被る絶縁膜72の上にAl又はAl合金等の第1の金属層73と、接続孔を有する保護絶縁膜74と、金属層73及び突起電極105のいずれとも密着性の良い第2の金属層75Aとを順次に形成することによりいずれも金属層73、75Aを積層した構成の電極75及び封止用金属部76が同時に得られる。

【0037】ICチップ80は、上記したICチップ70と同様に構成されるもので、一方の正面には図9の71、75、76にそれぞれ対応して集積回路、多数の電極、封止用金属部が形成されている。

【0038】配線保持部90は、図11～12に一例を示すように柔軟性のあるキャリアテープ91を用いて製作される。キャリアテープ91は、ポリイミド、ベーカーライト、エポキシ等の樹脂からなり、一層形式又は多層形式で多数の配線層92が形成されている。配線層92は、配線金属をメッキ法、蒸着法等で被着した後ホトリソグラフィ処理によりパターンングする方法、あるいは導電材をスクリーン印刷する方法等により形成される。配線層92の材料としては、テープ91の湾曲や折り曲げに対応できるようある程度の柔軟性や弾性を有するもの（例えばAl、Cuあるいはこれらの合金、Au、Tiなど）を用いる。

【0039】各配線層92の両端部には、密着性を増す金属層93を介して（又は介さずに）突起電極94、95が形成され、これらの突起電極の反対側にもそれぞれ突起電極104、105が形成される。突起電極94、104は、故障診断に使用されたり、回路基板等に接続

されたりするものであり、突起電極95、105はICチップ80、70とそれぞれ接続されるものである。突起電極94と95及び104と105は、それぞれ電極接続部101及び102により相互接続される。突起電極94、95、104、105は、ハンダ法、メッキ法等により形成されるもので、例えば300～350℃以下で溶融又は軟化する金属からなる。

【0040】メタルシール部91Aは、高温で樹脂からガスが排出されるのを防ぐためのもので、配線層92と10同様の材料で同様にして形成される。メタルシール用金属層91aには、密封性を上げるため他の金属を蒸着又はメッキしてもよい。メタルシール部91Aの外周に相当する突起連結部103は、101等の電極接続部と共通のプロセスで形成される。また、突起連結部103の両側には、封止用突起部96、106が104等の突起電極と共に共通のプロセスで形成される。このようにメタルシール部91A、突起連結部103、封止用突起部96、106を配線層92、電極接続部101、突起電極94とそれぞれ共通のプロセスで形成すると、工程が簡単となる利点が得られるが、別プロセスで形成することも可能である。

【0041】ICチップ70及び80は、リード保持部30について前述したと同様に配線保持部90に対して図8に示すようにボンディングされる。このとき、封止用突起部96、106がICチップ70、80の76等の封止用金属層に固着されるので、これらのチップの71等の集積回路は、チップ70、80、メタルシール部91A、突起部96、106等により気密封止される。このように構成されたチップセット100は、パッケージ等の封止器を省略するか又は簡素化することができる。

【0042】チップボンディングの後、図11に示す切断線97に沿ってキャリアテープ91を切断することにより同テープからICチップ70、80を有する配線保持部90（すなわち図8のチップセット100）を分離する。

【0043】図13は、回路基板へのチップセットの取付構造の一例を示すものである。回路基板110の一方の正面には、多数n個のチップセット取付部112(1)～112(n)が並設されると共に、CPU（中央処理ユニット）等のICチップ114が設けられている。図8に示したようなICチップ100(1)～100(n)は、100(1)について代表的に示すように突起電極94、104側の端縁にてチップセット取付部112(1)～112(n)にそれぞれ直立状に取付けられる。

【0044】チップセット100(1)～100(n)は、取付けの前又は後に重ね合わされた状態で樹脂、低融点ハンダ、ペースト等の接着材層116a、116b・・・により接着される。この結果、高密度の実装が可

能となる。

【0045】一例として、チップセット100(1)～100(n)を半導体メモリのチップセットとすれば、小型で大容量の記憶装置を実現することができる。この場合、各チップの基板への配線長が短いため配線による信号遅延が少なく、高速動作が可能である。従って、かような記憶装置は、CPUのメインメモリ等として用いるに好適なものである。

【0046】図14は、この発明の更に他の実施例によるチップセット50aを示すものである。図14において、図1と同様な部分には、同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0047】チップセット50aの特徴は、第1にICチップ10, 20の突起電極17, 27を直結したことであり、第2に外部への電極導出を一方のチップ10の突起電極16からリード32により行なうようにしたことである。この場合、突起電極16は、外部導出専用となり、突起電極17, 27は、チップ間接続専用となる。また、リード32は、図15に示したようなリードフレーム又は中央部に孔を設けたキャリアテープを用いるなどして容易に形成可能である。

【0048】チップセット50aにあっては、図8～12に示した封止構造を採用することもできるが、別の方

法として、ICチップ10及び20の間に樹脂等を注入し、硬化させるなどして封止用絶縁体120を介在配置してもよい。

【0049】

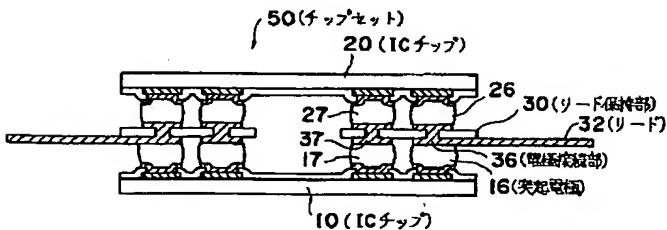
【発明の効果】以上のように、この発明によれば、第1及び第2の集積回路チップを対向・接近させた状態で複数の接続体により固定し且つ電気接続するようにしたので、製造容易で実装密度の高い電子装置を実現可能となる効果が得られるものである。

【0050】また、第1及び第2の集積回路チップの間に封止体を介在配置すると、パッケージを用いなくても信頼性の向上が可能となる効果が得られる。

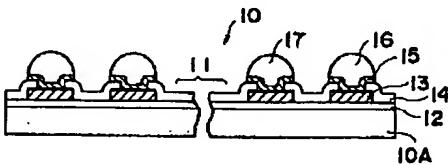
【0051】さらに、複数のチップセットを電極形成面と反対側の面で重ね合せ且つ接着すると、実装密度が大幅に向上する効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

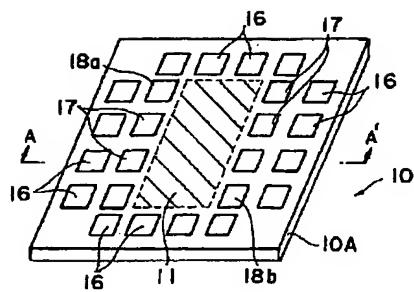
【図1】



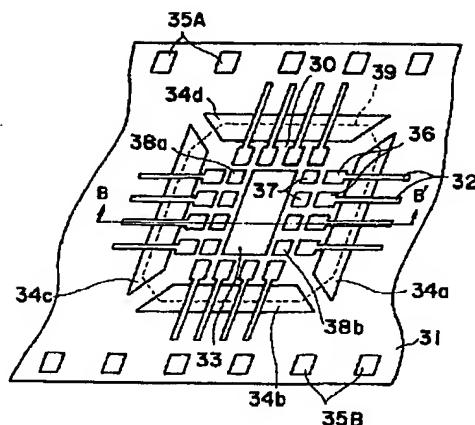
【図3】



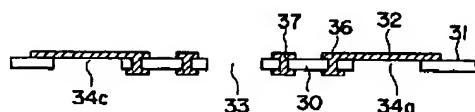
【図2】



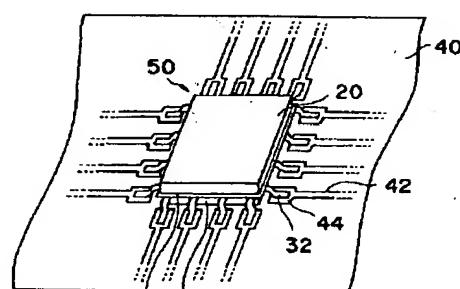
【図4】



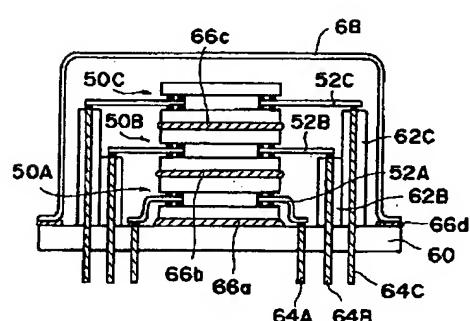
【図5】



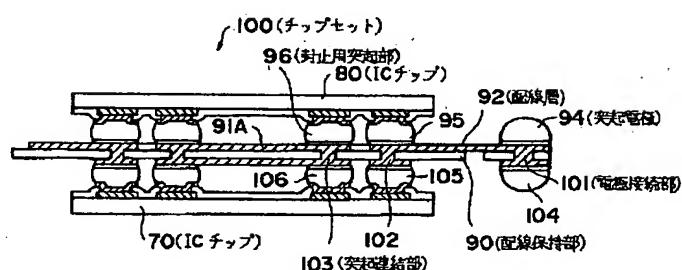
【図6】



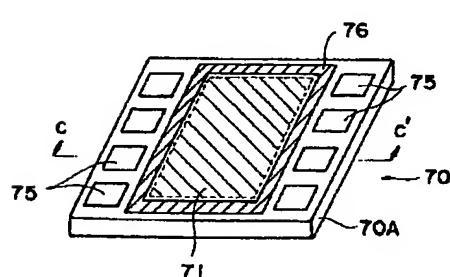
【図7】



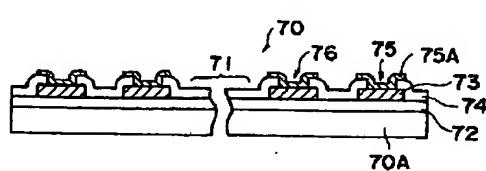
【図8】



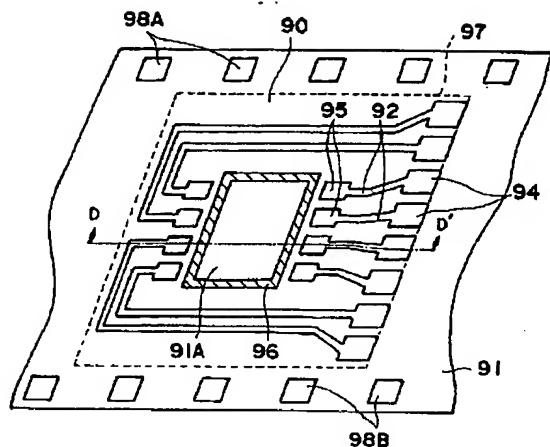
【図9】



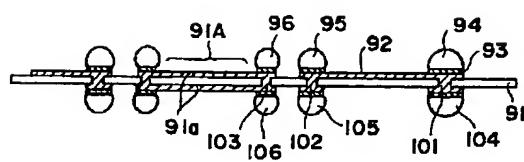
【図10】



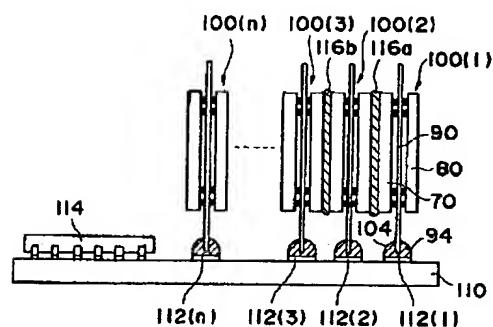
【図11】



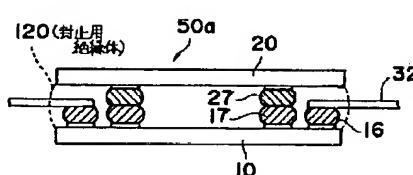
【図12】



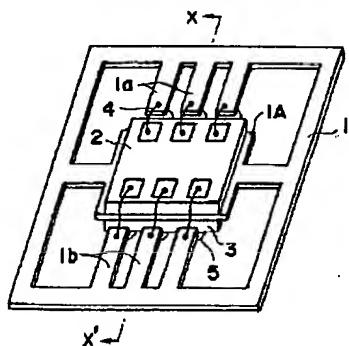
【図13】



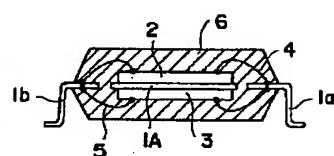
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

